

K. Fujioka  
Filed 8/9/01  
Q65748  
10f1

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC978 U.S. PTO  
09/924720  
08/09/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 8月14日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-245945

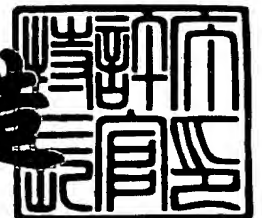
出 願 人  
Applicant (s):

日本電気株式会社

2001年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3008586

【書類名】 特許願

【整理番号】 62702917

【提出日】 平成12年 8月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 3次元C A Dによるケーブルクランプとケーブルの形状  
設計方法およびコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 藤岡 浩一

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法およびコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランプするケーブルを指定するケーブル指定工程と、  
前記指定したケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出工程と、  
使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定工程と、  
指定したケーブルクランプの内径面積とケーブルの収納に必要な面積とを比較するケーブルクランプチェック工程と、  
ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を指定するクランプ内ケーブルルート位置指定工程と、  
前記ケーブル指定工程で指定したケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加工程と、  
前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成工程とを含むことを特徴とする3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法。

【請求項2】 クランプするケーブルを指定するケーブル指定工程と、  
前記指定したケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出工程と、  
前記ケーブルクランプ面積算出工程で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを選定するケーブルクランプ選定工程と、  
選定されたケーブルクランプから使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定工程と、  
ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を指定するクランプ内ケーブルルート位置指定工程と、  
前記ケーブル指定工程で指定したケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位

置情報追加工程と、

前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成工程とを含むことを特徴とする3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法。

【請求項3】 クランプするケーブルを指定するケーブル指定工程と、

前記指定したケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出工程と、

前記ケーブルクランプ面積算出工程で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを選定するケーブルクランプ選定工程と、

選定されたケーブルクランプから使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定工程と、

指定したケーブルクランプの3次元モデル情報の読み込みを行うケーブルクランプモデルデータ読み込み工程と、

ケーブルクランプの位置を指定するケーブルクランプ位置指定工程と、

選定したケーブルクランプのモデル情報とケーブルクランプの指定位置情報から、ケーブルクランプの位置を決めるケーブルクランプ位置決め工程と、

ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を指定するクランプ内ケーブルルート位置指定工程と、

前記ケーブル指定工程で指定したケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加工程と、

前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成工程とを含むことを特徴とする3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法。

【請求項4】 クランプすべく指定されたケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出処理と、

指定されたケーブルクランプの内径面積とケーブルの収納に必要な面積とを比較するケーブルクランプチェック処理と、

ケーブルクランプ内での制御点位置が指定されたケーブルの元の制御点位置のデータに、前記指定された制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加処理と、

前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成処理とが記録されたことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 5】 クランプすべく指定されたケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出処理と、

前記ケーブルクランプ面積算出処理で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを選定するケーブルクランプ選定処理と、

選定されたケーブルクランプから使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定処理と、

ケーブルクランプ内での制御点位置が指定されたケーブルの元の制御点位置のデータに、前記指定された制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加処理と、

前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成処理とが記録されたことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 6】 クランプすべく指定されたケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出処理と、

前記ケーブルクランプ面積算出処理で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを選定するケーブルクランプ選定処理と、

選定されたケーブルクランプから使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定処理と、

指定したケーブルクランプの 3 次元モデル情報の読み込みを行うケーブルクランプモデルデータ読み込み処理と、

選定したケーブルクランプのモデル情報とケーブルクランプの指定位置情報と

から、ケーブルクランプの位置を決めるケーブルクランプ位置決め処理と、

ケーブルクランプ内での制御点位置が指定されたケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加処理と、

前記ケーブルルート位置情報追加処理で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成処理とが記録されたことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、3次元CAD装置を用いたケーブル形状の設計方法に関し、特に、ケーブルを固定するケーブルクランプとクランプされるケーブルの形状モデルを設計する方法およびこの方法をコンピュータに実行させるための記録媒体に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

近時、CAD装置の機能が多様化し、ケーブルの布設ルートの決定などに3次元CAD装置が使用されるようになってきた。

##### 【0003】

ケーブルの設計を行う場合には、まずケーブルルートを決定することが必要であるが、その他にも、ケーブルを安全かつ強固に固定するケーブルクランプも必要である。ケーブルクランプを使用する場合は、周囲環境に適合したケーブルクランプを選定すると共に、このケーブルクランプを通るケーブルの形状設計が必要になる。

##### 【0004】

このケーブルクランプを通るケーブルの形状設計を行う場合、まずケーブルを収納するケーブルクランプを選定し、次に、その中を通るケーブルのルートを1本ずつ決定し、ケーブルの形状モデルを作成する。

##### 【0005】

しかしながら、従来のCAD装置では、このケーブルクランプを通るケーブルの形状設計については十分な支援機能がなく、ケーブル形状の設計作業の際に、ケーブルクランプとケーブルの干渉（形状モデルが互いに交わる状態）が生じたり、選定したケーブルクランプにケーブルが入りきらないことが判明し、もう一度ケーブルの形状設計をやり直すなど、時間がかかることが多かった。

## 【0006】

また、ケーブルの形状設計を終えた後に、ケーブルの仕様変更、例えば、ケーブルの属性データ（「ケーブル径」、「最小曲げ半径」など）の変更や、ケーブルクランプの部品の変更、またはケーブルクランプの位置変更などがあると、ケーブルルートの見直しが必要となり、この面での設計者の負担も大きかった。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、従来の3次元CAD装置では、ケーブルクランプとケーブルの形状設計を支援する機能が十分には備わっておらず、設計者は、ケーブルの形状設計に多くの時間を要することがあった。

## 【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、従来負担の大きかったケーブルクランプを通るケーブルの形状設計を容易にする3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、上述の目的は前記特許請求の範囲に記載した方法により達成される。すなわち、本発明の3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法あるいはこの方法を実現するための記録媒体は、クランプするケーブルを指定するケーブル指定工程と、前記指定したケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出工程と、使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定工程と、指定したケーブルクランプの内径面積とケーブルの収納に必要な面積とを比較するケーブルクランプチェック工程と、ケーブルクランプ内



でのケーブルの制御点位置を指定するクランプ内ケーブルルート位置指定工程と、前記ケーブル指定工程で指定したケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加工程と、前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成工程とを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

また本発明の3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法あるいはこの処理を実現するための記録媒体は、クランプするケーブルを指定するケーブル指定工程と、前記指定したケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出工程と、前記ケーブルクランプ面積算出工程で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを自動選定するケーブルクランプ選定工程と、選定されたケーブルクランプから使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定工程と、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を指定するクランプ内ケーブルルート位置指定工程と、前記ケーブル指定工程で指定したケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加工程と、前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成工程とを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 1 】

また本発明の3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法あるいはこの処理を実現するための記録媒体は、クランプするケーブルを指定するケーブル指定工程と、前記指定したケーブルの属性データからケーブルの断面積を計算し、その計算結果を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求めるケーブル面積算出工程と、前記ケーブルクランプ面積算出工程で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを自動選定するケーブルクランプ選定工程と、選定されたケーブルクランプから使用するケーブルクランプを指定するケーブルクランプ指定工程と、指定したケーブルクランプの3次元モデル情報

の読み込みを行うケーブルクランプモデルデータ読み込み工程と、ケーブルクランプの位置を指定するケーブルクランプ位置指定工程と、選定したケーブルクランプのモデル情報とケーブルクランプの指定位置情報から、ケーブルクランプの位置を決めるケーブルクランプ位置決め工程と、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を指定するクランプ内ケーブルルート位置指定工程と、前記ケーブル指定工程で指定したケーブルの元の制御点位置のデータに、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置のデータを追加するケーブルルート位置情報追加工程と、前記ケーブルルート位置情報追加工程で得られたデータから最終的なケーブル形状を作成するケーブル形状作成工程とを含むことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

本発明のケーブルクランプとケーブルの形状設計方法は、汎用コンピュータやワークステーション、あるいはパーソナルコンピュータなどの情報処理装置を使用した3次元CAD装置に適用されるものであり、その実現手段はソフトウェアすなわちハードウェアに特定の処理を実行させるための手順による。したがって、本発明は3次元CAD装置を構成するハードウェアの種類には限定されない。そのため、本発明の方法を使用するハードウェアの構成は特には図示しない。

## 【 0 0 1 3 】

## 【第1の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態について説明する。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の第1の実施の形態では、まず使用するケーブルクランプと、そのケーブルクランプを通るケーブルを指定する。この例では、図5に示すように、ケーブルクランプ10に3本のケーブル1、2、3を通す。各ケーブル1、2、3は、それぞれ「ケーブル径」、「最小曲げ半径」などの属性データを持つと共に、既に「ケーブルルート制御点（クランプする部分を除いて）」を与えられたケーブルである。なお、本明細書では「最小曲げ半径」を単に「曲げ半径」ということがある。

## 【 0 0 1 5 】

そして、ケーブルクランプの検証は次のようにして行う。まずケーブルクランプを通る各ケーブルの断面積を計算し、その計算結果に基づき（所定の余裕をみて）、3本のケーブルを収納するのに必要な面積を求める。そして、この収納に必要な面積と、ケーブルクランプの内径面積を比較する。これにより、指定したケーブルクランプが使用可能かどうかを検証することができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、ケーブルクランプを通るケーブル形状の作成は次のようにして行う。最初に、図5に示すように、円柱形状のケーブルクランプ10を通るケーブルの位置を決める。図の例では、ケーブル1、ケーブル2、ケーブル3の3本のケーブルが左上から配置され、ケーブルクランプ10を通る例である。

## 【 0 0 1 7 】

次に、図6に示すように、各ケーブル1、2、3がケーブルクランプ10内をケーブルクランプの端面に垂直に通過するように、ケーブルの制御点位置を求める。さらに、ケーブルクランプ端面からの垂線上のケーブル曲げ半径だけ離れた位置の制御点を求める。図6中の黒丸で示す点がこれに該当する。それから、求めた制御点位置を各ケーブルの既存の制御点位置に追加することで、ケーブルクランプ内を通るケーブル形状を、他の部分のケーブル形状と合わせて一括して作成できる。

## 【 0 0 1 8 】

また新たに求めたクランプ内のケーブルルート制御点位置をケーブルクランプのデータに付加しておくことにより、ケーブルクランプの移動がわずかな場合には、ケーブルクランプ内の制御点データの入れ替えだけで、ケーブルルートの変更が完了する。

## 【 0 0 1 9 】

図1は、本発明の第1の実施の形態について説明するためフローチャートであり、以下このフローチャート従い、その動作について詳細に説明する。なお、フローチャート中で、角のある四角形で囲まれた工程は具体的な操作またはデータ処理を実行する工程を示し、角が丸みを帯びた四角形はデータの格納処理を行う工程を示している。

## 【 0 0 2 0 】

(1) ケーブル指定工程 (ステップ S 1) では、クランプするケーブルを指定する。この例では、図 5 に示すように、ケーブルクランプ 1 0 に 3 本のケーブル 1、2、3 を通す。各ケーブル 1、2、3 は、それぞれ「ケーブル径」、「最小曲げ半径」などの属性データを持つと共に、既に「ケーブルルート制御点 (クランプする部分を除いて)」を与えられたケーブルである。

## 【 0 0 2 1 】

(2) ケーブル情報格納工程 (ステップ S 2) では、ケーブル指定工程 (ステップ S 1) で指定された「ケーブル径」、「曲げ半径」、「ケーブルルート制御点位置」のデータを格納する。例えば図 2 に示すデータが格納される。

(3) ケーブル面積算出工程 (ステップ S 3) では、ケーブル情報格納工程 (ステップ S 2) で格納した「ケーブル径」の情報を読み込み、ケーブルの断面積を算出する。例えば図 3 に示す数値となる。図 3 の例では、ケーブルの径を 2 乗し、この値を基に、ケーブルの収納に必要な面積を求める場合の例である。

## 【 0 0 2 2 】

(4) ケーブル面積情報格納工程 (ステップ S 4) では、ケーブル面積算出工程 (ステップ S 3) で算出したケーブルの収納に必要な面積を格納する。

(5) 一方、ケーブルクランプ指定工程 (ステップ S 5) では、使用するケーブルクランプを指定する。

(6) ケーブルクランプ情報格納工程 (ステップ S 6) で、ケーブルクランプ指定工程 (ステップ S 5) で指定したケーブルクランプ 1 0 の属性データ (「内径」、「内径形状」、「内径面積」、「クランプ幅」) を格納する。例えば図 4 に示すケーブルクランプ A のようなデータになる。

## 【 0 0 2 3 】

(7) ケーブルクランプチェック工程 (ステップ S 7) では、ケーブルの収納に必要な面積とケーブルクランプの内径面積とを比較する。ケーブルクランプの内径面積がケーブルの収納に必要な面積より大きければ、クランプ内ケーブルルート位置指定工程 (ステップ S 8) へ進み、小さければクランプできないため、ケーブルクランプ指定工程 (ステップ S 5) に戻り、再度ケーブルクランプを指

定し直す。

(8) クランプ内ケーブルルート位置指定工程(ステップS8)では、ケーブル1、2、3の属性データ(「ケーブル径」、「曲げ半径」)と、ケーブルクランプ10の属性データ(「内径形状」、「クランプ幅」)を読み込み、それから、ケーブルクランプ10内でのケーブルの配置を指定する。この例では、図5に示すようになる。また、指定されたケーブルの断面から垂線を引き、ケーブルクランプ端面と接する位置を制御点として求める。さらに、ケーブルクランプ端面からの垂線上のケーブル曲げ半径だけ離れた位置の制御点を求める。図6に示す黒丸が該当する位置であり、各ケーブル1、2、3についてそれぞれ4個の制御点を求める。

#### 【0024】

(9) クランプ内ケーブルルート位置情報格納工程(ステップS9)では、上記ケーブルクランプ内で指定した制御点の位置情報を格納する。

(10) ケーブルルート位置情報追加工程(ステップ10)では、ケーブル情報格納工程(ステップS2)で保存されたケーブルの「ケーブル径」、「曲げ半径」、「ケーブルルート制御点位置」と、クランプ内ケーブルルート位置情報格納工程(ステップ9)で保存した「クランプ内のケーブルルート制御点位置」を読み込み、ケーブルルートを合成する。例えば図7に示すデータのようになる。図7に示すデータは、図2示す各ケーブルのデータに、新たに4個の制御点が追加された例を示している。

#### 【0025】

(11) ケーブルルート位置情報格納工程(ステップS11)では、「合成されたケーブルルートの制御点位置」と、「ケーブル径」、「曲げ半径」のデータを格納する。

(12) ケーブル形状作成工程(ステップS12)では、ケーブルルート位置情報格納工程(ステップS11)で格納された「合成されたケーブルルートの制御点位置」、ケーブルの「ケーブル径」、「曲げ半径」を読み込み、ケーブル形状を作成する。

(13) ケーブル形状格納工程(ステップS13)では、前のステップS12

で作成されたケーブル形状のデータを保存する。

【 0 0 2 6 】

[第 2 の実施の形態]

本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 0 2 7 】

第 1 の実施の形態では、使用するケーブルクランプを設計者が選択したが、第 2 の実施の形態では、ケーブルの収納必要面積に適合したケーブルクランプを自動的に選定するようにしたものである。

【 0 0 2 8 】

図 8 は本発明の第 2 実施の形態について説明するためフローチャートであり、以下、本例の動作について、図 8 に示すフローチャートに基づき説明する。なお、フローチャート中で、角のある四角形で囲まれた工程は具体的な操作またはデータ処理を実行する工程を示し、角が丸みを帯びた四角形はデータの格納処理を行う工程を示している。また、図 1 に示したフローチャートと同じ名前の工程は、図 1 の場合と同じ処理であり、説明を簡単にしている。

【 0 0 2 9 】

(1) ケーブル指定工程 (ステップ S 1 0 1) で、クランプするケーブルを指定する。

(2) ケーブル情報格納工程 (ステップ S 1 0 2) では、ケーブル指定工程 (ステップ S 1 0 1) で指定したケーブルの「ケーブル径」、「曲げ半径」、「ケーブルルート制御点位置」のデータが格納される。

(3) ケーブル面積算出工程 (ステップ S 1 0 3) では、ケーブル情報格納工程 (ステップ S 1 0 2) で格納された「ケーブル径」情報を読み込み、ケーブルの断面積を算出し、ケーブルの収納に必要な面積を求める。

(4) ケーブル面積情報格納工程 (ステップ S 1 0 4) では、ケーブル面積算出工程 (ステップ S 1 0 3) で算出したケーブルの収納に必要な面積を格納する。

(5) 一方、ケーブルクランプ情報格納工程 (ステップ S 1 0 5) では、使用可能なケーブルクランプの情報を格納しておく。

## 【 0 0 3 0 】

(6) ケーブルクランプ選定工程 (ステップ S 1 0 6) では、ケーブルクランプ面積算出工程 (ステップ S 1 0 3) で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを選定する。

(7) ケーブルクランプ選定情報格納工程 (ステップ S 1 0 7) では、選定したケーブルクランプの情報を格納する。

(8) ケーブルクランプ指定工程 (ステップ S 1 0 8) では、選定したケーブルクランプから使用するケーブルクランプを設計者が指定する。

(9) ケーブルクランプ指定情報格納工程 (ステップ S 1 0 9) では、指定したケーブルクランプの属性データを格納する。

(10) クランプ内ケーブルルート位置指定工程 (ステップ S 1 1 0) では、ケーブル情報格納工程 (ステップ S 1 0 2) で格納された「ケーブル径」、「曲げ半径」と、ケーブルクランプ情報格納工程 (ステップ S 1 0 9) で格納されたケーブルクランプの「内径形状」、「クランプ幅」を読み込み、ケーブルクランプ内でのケーブルルート制御点位置を指定する。

## 【 0 0 3 1 】

(11) クランプ内ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 1 1 1) では、上記クランプ内でのケーブルルート制御点位置情報を格納する。

(12) ケーブルルート位置情報追加工程 (ステップ S 1 1 2) では、ケーブル情報格納工程 (ステップ S 1 0 2) で格納したデータから「ケーブル径」、「曲げ半径」、「ケーブルルート制御点位置」と、クランプ内ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 1 1 1) で格納したデータから「クランプ内のケーブルルート制御点位置」を読み込み、ケーブルルートを合成する。

(13) ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 1 1 3) では、「合成されたケーブルルート制御点位置」と「ケーブル径」、「曲げ半径」の各データを格納する。

(14) ケーブル形状作成工程 (ステップ S 1 1 4) では、ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 1 1 3) で格納された「合成されたケーブルルート制御点位置」、「ケーブル径」、「曲げ半径」を読み込み、ケーブル形状を作成

する。

(15) ケーブル形状格納工程ステップ(S115)では、前のステップS114で作成されたケーブル形状のデータを保存する。

#### 【0032】

##### [第3の実施の形態]

本発明の第3の実施の形態について説明する。

第1の実施の形態では、使用するケーブルクランプを設計者が選択したが、第3の実施の形態では、ケーブルの収納必要面積に適合したケーブルクランプを自動的に選定するようにした点が、第1の実施の形態と異なる。さらに、ケーブルクランプの3次元モデルを使用する点が、第1の実施および第2の実施の形態と異なる。

#### 【0033】

図9は本発明の第3の実施の形態について説明するためフローチャートであり、以下、このフローチャートに従い、その動作について説明する。なお、フローチャート中で、角のある四角形で囲まれた工程は具体的な操作またはデータ処理を実行する工程を示し、角が丸みを帯びた四角形はデータの格納処理を行う工程を示している。図1および図8に示したフローチャートと同じ名前の工程は、図1および図8の場合と同じ処理であり、説明を簡単にしている。

#### 【0034】

(1) ケーブル指定工程(ステップS201)で、クランプするケーブルを指定する。

(2) ケーブル情報格納工程(ステップS202)では、ケーブル指定工程(ステップS201)で指定したケーブルの「ケーブル径」、「曲げ半径」、「ケーブルルート制御点位置」のデータが格納される。

(3) ケーブル面積算出工程(ステップS203)では、ケーブル情報格納工程(ステップS202)で格納されたケーブルの「ケーブル径」の情報を読み込み、ケーブルの断面積を算出し、ケーブルの収納に必要な面積を求める。

(4) ケーブル面積情報格納工程(ステップS204)では、ケーブル面積算出工程(ステップS203)で算出したケーブルの収納に必要な面積を格納する



(5) 一方、ケーブルクランプ情報格納工程（ステップ S 2 0 5）では、使用可能なケーブルクランプの情報を格納しておく。

【 0 0 3 5 】

(6) ケーブルクランプ選定工程（ステップ S 2 0 6）では、ケーブルクランプ面積算出工程（ステップ S 2 0 3）で得られたケーブルの収納に必要な面積に適合したケーブルクランプを選定する。

(7) ケーブルクランプ選定情報格納工程（ステップ S 2 0 7）では、選定したケーブルクランプの情報を格納する。

(8) ケーブルクランプ指定工程（ステップ S 2 0 8）では、選定したケーブルクランプから、使用するケーブルクランプを設計者が指定する。

(9) ケーブルクランプ指定情報格納工程（ステップ S 2 0 9）では、指定したケーブルクランプの属性データを格納する。

(10) 一方、ケーブルクランプモデル情報格納工程（ステップ S 2 1 0）では、ケーブルクランプの 3 次元モデルの情報を格納しておく。

【 0 0 3 6 】

(11) ケーブルクランプモデルデータ読み込み工程（ステップ S 2 1 1）では、指定したケーブルクランプの 3 次元モデル情報の読み込みを行う。

(12) ケーブルクランプモデルデータ格納工程（ステップ S 2 1 2）では、指定したケーブルクランプの 3 次元モデル情報を格納する。

(13) 他方、ケーブルクランプ位置指定工程（ステップ S 2 1 3）では、ケーブルクランプを配置する位置を指定する。

(14) ケーブルクランプ位置情報格納工程（ステップ S 2 1 4）では、ケーブルクランプの指定位置の情報を格納する。

(15) ケーブルクランプ位置決め工程（ステップ S 2 1 5）では、選定したケーブルクランプのモデル情報とケーブルクランプの位置情報から、ケーブルクランプの位置を決める。

【 0 0 3 7 】

(16) 位置決めケーブルクランプデータ格納工程では、位置決めしたケーブ

ルクランプの位置データを格納する。

(17) クランプ内ケーブルルート位置指定工程 (ステップ S 2 1 7) では、ケーブル情報格納工程 (ステップ S 2 0 2) で格納された「ケーブル径」、「曲げ半径」と、位置決めケーブルクランプ情報格納工程 (ステップ S 2 1 6) で格納された「ケーブルクランプ位置」、「クランプ幅」を読み込み、ケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を指定する。

(18) クランプ内ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 2 1 8) では、上記クランプ内でのケーブル位置情報を格納する。

(19) ケーブルルート位置情報追加工程 (ステップ S 2 1 9) では、ケーブル情報格納工程 (ステップ S 2 0 2) で格納したデータから「ケーブル径」、「曲げ半径」、「ケーブルルート制御点位置」と、クランプ内ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 2 1 8) で格納したデータから「クランプ内のケーブルルート制御点位置」を読み込み、ケーブルルートを合成する。

(20) ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 2 2 0) では、「合成されたケーブルルートの制御点位置」と「ケーブル径」、「曲げ半径」のデータを格納する。

#### 【0038】

(21) ケーブル形状作成工程 (ステップ S 2 2 1) で、ケーブルルート位置情報格納工程 (ステップ S 2 2 0) で格納された「合成されたケーブルルート制御点位置」、「ケーブル径」、「曲げ半径」を読み込み、ケーブル形状を作成する。

(22) ケーブル形状格納工程ステップ (S 2 2 2) では、前のステップ S 2 2 1 で作成されたケーブル形状のデータを保存する。

#### 【0039】

#### 【発明の効果】

以上、説明したように本発明の3次元CADによるケーブルクランプとケーブルの形状設計方法あるいは記録媒体によれば、ケーブルの収納に必要な面積と、ケーブルクランプの内径面積を比較することにより、ケーブルクランプの検証を行い、またケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を求め、求めた制御点

位置をケーブルの既存の制御点位置に追加するようにし、ケーブルクランプ内を通るケーブル形状を、他の部分のケーブル形状と合わせて一括して作成できるようにしたので、設計者はケーブルクランプの検証とケーブル形状の設計を短時間で行える。従って、設計工数が削減できる他、ケーブルクランプの選定やケーブルルートの試行が容易に行えるようになるため、設計品質の向上が期待できる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明によれば、ケーブルの収納に必要な面積を基にケーブルクランプを選定し、またケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を求め、求めた制御点位置をケーブルの既存の制御点位置に追加するようにし、ケーブルクランプ内を通るケーブル形状を、他の部分のケーブル形状と合わせて一括して作成できるようにしたので、ケーブル形状の設計を短時間で行える。従って、設計工数が削減できる他、ケーブルクランプの選定やケーブルルートの試行が容易に行えるようになるため、設計品質の向上が期待できる。

【 0 0 4 1 】

さらに、本発明によれば、ケーブルの収納に必要な面積を基にケーブルクランプのモデルを選定し、またケーブルクランプ内でのケーブルの制御点位置を求め、求めた制御点位置をケーブルの既存の制御点に追加するようにし、ケーブルクランプ内を通るケーブル形状を、他の部分のケーブル形状と合わせて一括して作成できるようにしたので、ケーブル形状の設計を短時間で行える。従って、設計工数が削減できる他、ケーブルクランプの選定やケーブルルートの試行が容易に行えるようになるため、設計品質の向上が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態について説明するためフローチャートである。

【図 2】 指定したケーブルのケーブル情報の例を示す図である。

【図 3】 ケーブルの断面積の計算例を示す図である。

【図 4】 ケーブルクランプ情報の例を示す図である。

【図 5】 ケーブルクランプを通るケーブルの配置指定例を示す図である。

【図 6】 ケーブルクランプ内でのケーブルルート制御点位置の指定例を示

す図である。

【図 7】 合成されたケーブルルート制御点位置情報の例を示す図である。

【図 8】 本発明の第 2 の実施の形態について説明するためフローチャートである。

【図 9】 本発明の第 3 の実施の形態について説明するためフローチャートである。

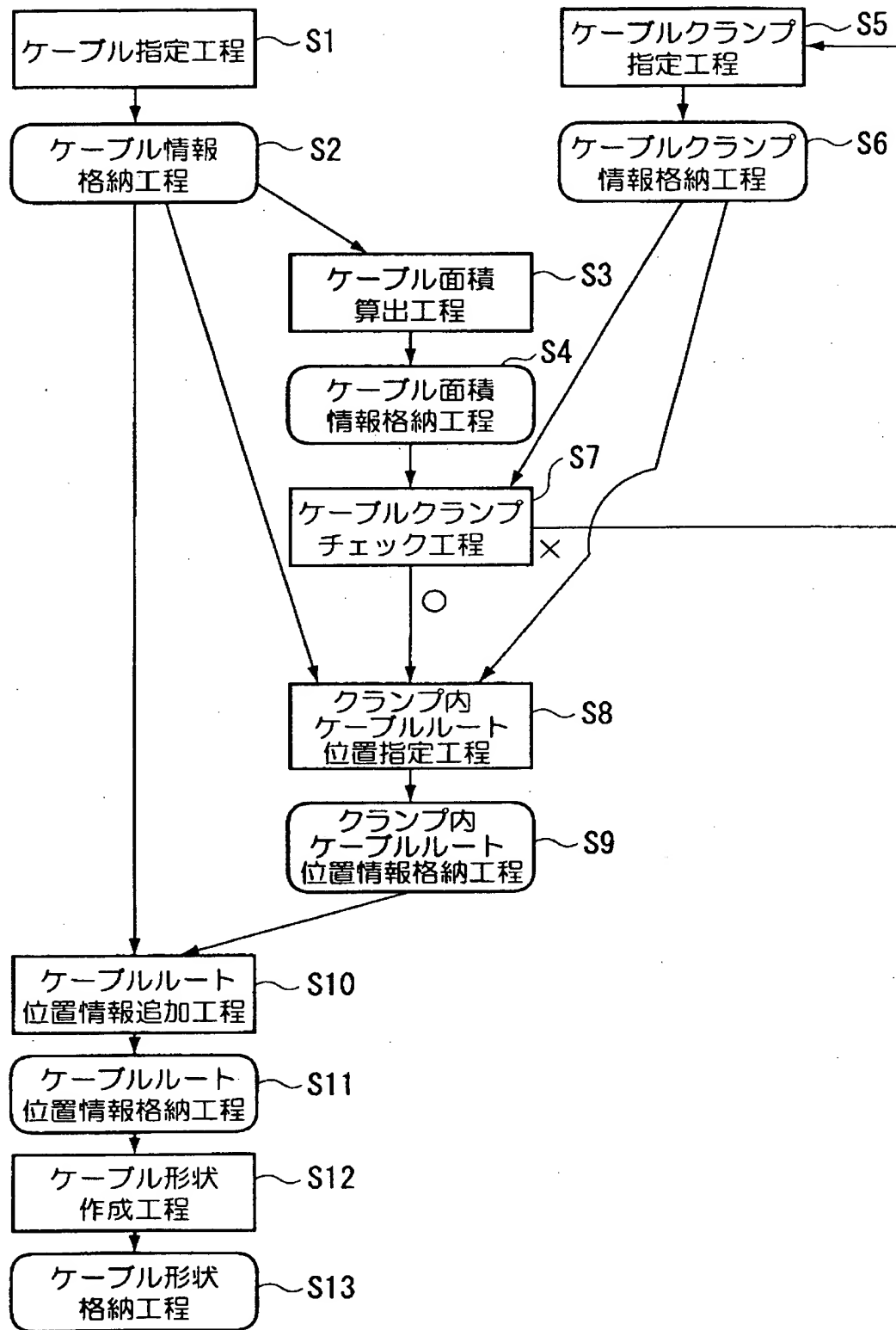
【符号の説明】

1、2、3 ケーブル

10 ケーブルクランプ

【書類名】 図面

【図 1】



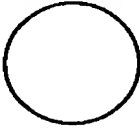
【図2】

ケーブル名	径	曲げ半径	ケーブルルート制御点位置
ケーブル1	5	15	(100,200) (200,400) (1000,300)
ケーブル2	3	10	(50,100) (140,140) (1000,120)
ケーブル3	7	30	(0,120) (1000,300)

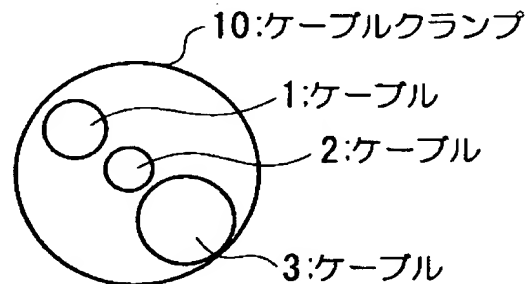
【図3】

ケーブル名	径	面積
ケーブル1	5	$5 \times 5 = 25$
ケーブル2	3	$3 \times 3 = 9$
ケーブル3	7	$7 \times 7 = 49$

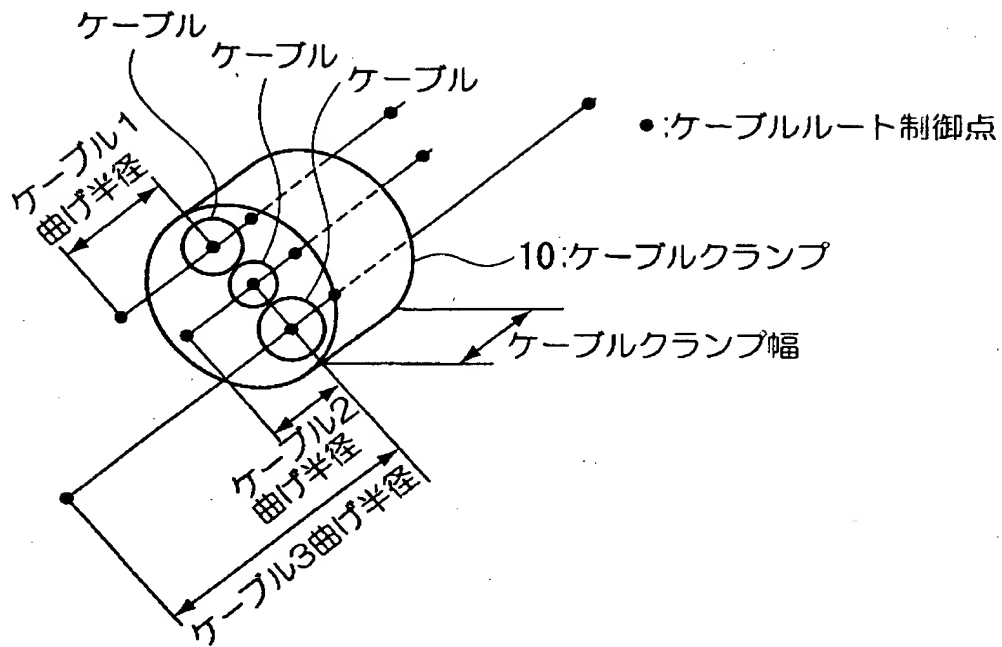
【図4】

ケーブルクランプ	内径	内径形状	内径面積	クランプ幅
ケーブルクランプA	16		201	5

【図5】



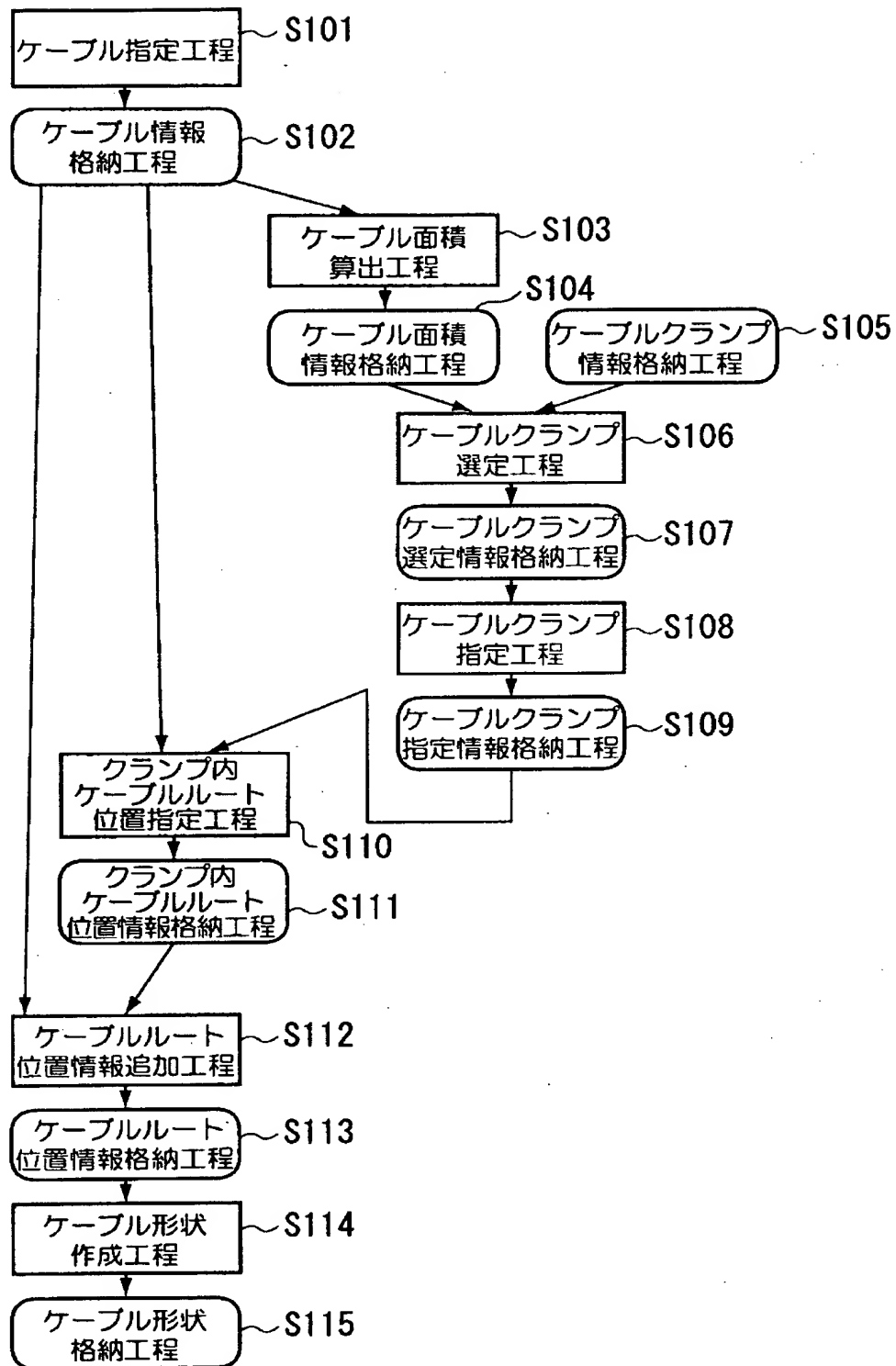
【図 6】



【図 7】

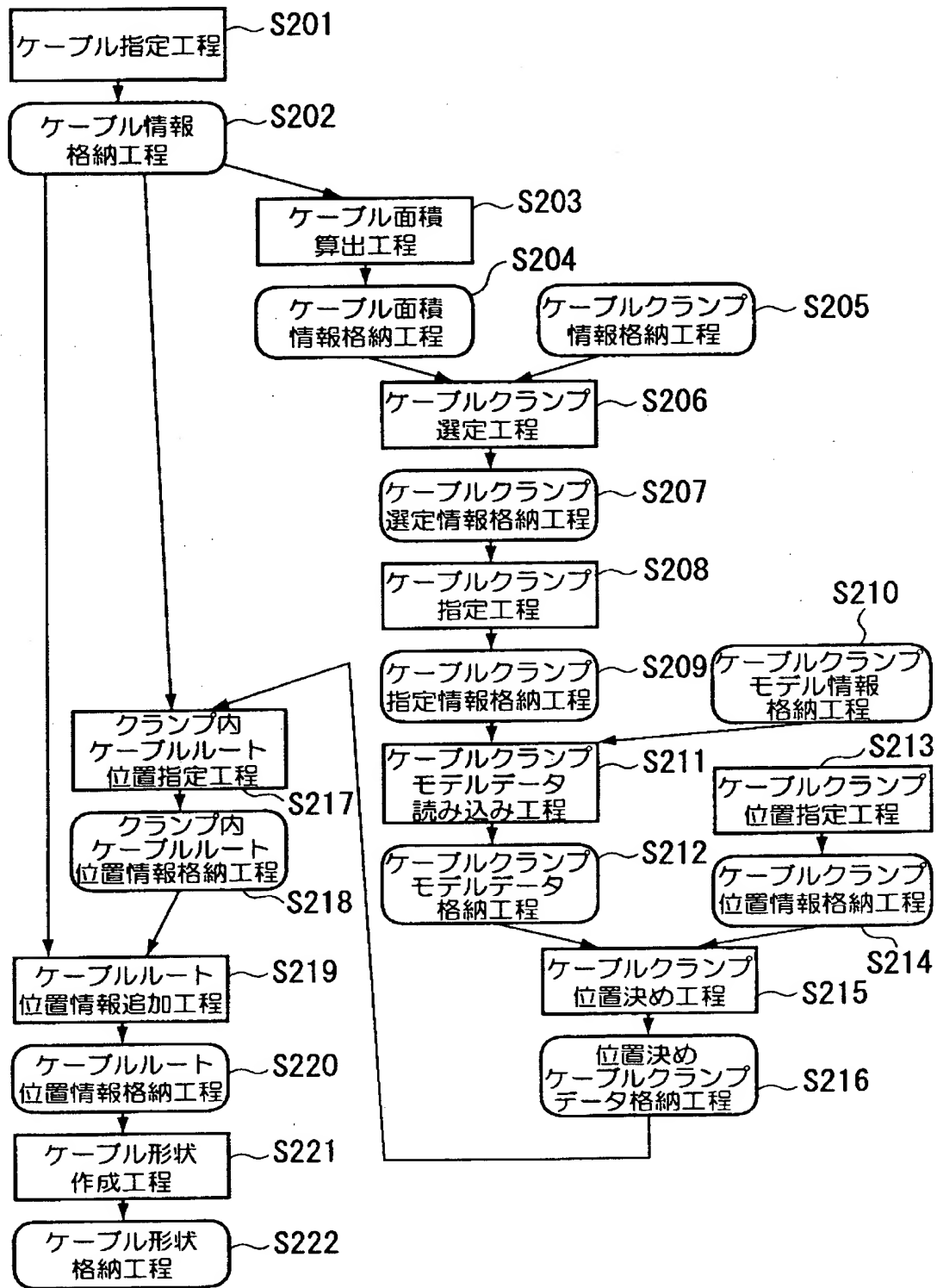
ケーブル名	径	曲げ半径	ケーブルルート制御点位置
ケーブル1	5	15	(100,200) (200,400) (300,130) (315,130) (320,130) (335,130) (1000,300)
ケーブル2	3	10	(50,100) (140,140) (305,125) (315,125) (320,125) (330,125) (1000,120)
ケーブル3	7	30	(0,120) (285,120) (315,120) (320,120) (350,120) (1000,300)

【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のCAD装置では、ケーブルクランプを通るケーブルの形状設計についての十分な支援機能がなく、ケーブルクランプとケーブルの干渉が生じたり、ケーブルクランプにケーブルが入らないことが判明し、設計をやり直すなど、時間がかかることが多かった。

【解決手段】 まずケーブルクランプを通すケーブルを指定する（S1）。次に各ケーブルの断面積からケーブルを通すのに必要な面積を求め、ケーブルクランプの内径面積と比較して検証する（S3、S7）。また、ケーブル形状の作成は、まず、ケーブルクランプ内でのケーブルルートの制御点位置を指定する（S8）。そして、求めた制御点位置を各ケーブルの既存のケーブルルート制御点位置に追加することで、ケーブル形状を一括して作成できる（S10、S12）。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-245945
受付番号	50001036933
書類名	特許願
担当官	風戸 勝利 9083
作成日	平成 12 年 8 月 23 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004237
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
【氏名又は名称】	日本電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社